

**CARACTERÍSTICAS PEDOLÓGICAS PARA
SELEÇÃO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS
EM FRUTEIRAS TROPICAIS**

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Elza Ângela B. Brito da Cunha

José Roberto Rodrigues Peres

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical

Chefe-Geral

Francisco Férrer Bezerra

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Levi de Moura Barros

Chefe Adjunto de Administração

Paulo César Espíndola Frota

Documentos Nº 40

ISSN 0103 - 5797
Novembro, 2000

CARACTERÍSTICAS PEDOLÓGICAS PARA SELEÇÃO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS EM FRUTEIRAS TROPICAIS

Antônio Agostinho C. Lima
Francisco Nelsieudes S. Oliveira
Antônio Renes Lins de Aquino



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agroindústria Tropical

Rua Dra. Sara Mesquita 2270

Planalto Pici

Caixa Postal 3761

CEP 60511-110 Fortaleza, CE

Tel. (0xx85) 299-1800

Fax: (0xx85) 299-1803 / 299-1833

Endereço eletrônico: negocios@cnpat.embrapa.br

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Raimundo Braga Sobrinho

Secretário: Marco Aurélio da Rocha Melo

Membros: João Ribeiro Crisóstomo

José Carlos Machado Pimentel

Oscarina Maria da S. Andrade

José de Souza Neto

Heloísa Almeida Cunha Filgueiras

Maria do Socorro Rocha Bastos

Coordenação editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo

Diagramação: Arilo Nobre de Oliveira

Normalização bibliográfica: Rita de Cassia Costa Cid

Revisão: Mary Coeli Grangeiro Ferrer

LIMA, A.A.C.; OLIVEIRA, F.N.S.; AQUINO, A.R.L. de. **Características pedológicas para seleção de práticas conservacionistas em fruteiras tropicais.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. 14p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 40).

Termos para indexação: Solo; Conservação; Técnicas; Soil; Conservation.

CDD 631.4

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM A CONSERVAÇÃO DO SOLO	6
2.1 CLASSE DE SOLO	6
2.2 COR E MINERALOGIA	7
2.3 SATURAÇÃO POR BASE E/OU ALUMÍNIO	8
2.4 TIPO DE HORIZONTE A	9
2.5 TEXTURA	9
2.6 FASE DE VEGETAÇÃO E VEGETAÇÃO FINAL	10
2.7 RELEVO	10
2.8 ESTRUTURA	11
2.9 EROSIVIDADE	11
2.10 USO DO SOLO	12
2.11 ERODIBILIDADE	12
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
4 REFERÊNCIAS	13

CARACTERÍSTICAS PEDOLÓGICAS PARA SELEÇÃO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS EM FRUTEIRAS TROPICAIS

Antônio Agostinho C. Lima¹
Francisco Nelsieudes S. Oliveira¹
Antônio Renes Lins de Aquino²

1 INTRODUÇÃO

Diversos são os critérios pedológicos que podem ser tomados como base para a seleção de práticas conservacionistas em fruteiras tropicais. O ideal, contudo, seria fazer uma análise minuciosa do solo em questão, estratificando cada ambiente e, posteriormente, adequar as práticas conservacionistas que mais contribuem para sua proteção e melhoria.

Analizando-se tais critérios, pode-se, de maneira mais ampla, adotar a classe de solo ditada pelo levantamento pedológico como um bom indicador de prática conservacionista, associando a mineralogia do solo, a relação morfogênese/pedogênese, a densidade do solo, entre outras características e propriedades do solo, facilitando, assim, a escolha da prática adequada ao tipo de uso do solo.

Práticas conservacionistas são técnicas utilizadas para aumentar a resistência do solo ou diminuir as forças do processo erosivo.

A escolha das técnicas de controle da erosão requer um levantamento das características e/ou propriedades dos solos, condicionadoras da capacidade de uso ou da aptidão agrícola, uma vez que a utilização racional das terras leva em conta a potencialidade de exploração.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT), Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Bairro Pici, Caixa Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE.

² Eng.-Agr., Dr., Embrapa-CNPAT.

Como não existe uma metodologia específica para a seleção de práticas conservacionistas, procurou-se, neste trabalho, ressaltar a importância do conhecimento das propriedades e/ou características do solo, que refletem comportamento diferenciado quanto à erosão, para escolha das práticas que, de forma mais eficiente e objetiva, mantenham a capacidade produtiva do solo, sem contudo, degradá-lo.

2 CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS COM A CONSERVAÇÃO DO SOLO

Partindo-se do pressuposto de que as práticas conservacionistas visam aumentar a resistência do solo à erosão ou diminuir a força do processo erosivo, é fácil deduzir que um solo erodido tem reduzida potencialidade produtiva, isto é, sua fertilidade.

Dessa maneira, o conhecimento do solo proporciona uma organização e grupamento de classes com comportamento semelhante ou pouco diferenciado. A cada grupo, corresponderá um conjunto de práticas mais eficientes, ao mesmo tempo que se permitirá substituir uma prática, quando se tratar de um grupo mais ou menos suscetível que aquele em questão. As características discutidas a seguir servem de subsídios para tal grupamento, auxiliando a escolha da prática conservacionista em função do comportamento de cada grupo.

2.1 CLASSE DE SOLO

Cada classe de solo, em função dos critérios que definem, segundo Camargo et al. (1987), Embrapa (1988a) e Embrapa (1988b), apresenta comportamento diferenciado quanto à suscetibilidade à erosão e, conseqüentemente, sendo de primordial importância para a seleção da(s) prática(s) conservacionista(s) a adotar.

Os Latossolos apresentam teor de argila muito pouco variável com a profundidade, e, por isso, podem mostrar uma grande permeabilidade, devido a estrutura granular muito pequena e muito bem desenvolvida. Os Podzólicos ao contrário dos Latossolos, caracterizam-se por apresentar uma grande diferença no teor de argila entre os horizontes

superficial (A) e subsuperficial (Bc). Este gradiente reduz consideravelmente a taxa de infiltração, tornando esses solos muito suscetíveis à erosão. Em razão da infiltração diferencial ao longo do perfil, a mesma prática conservacionista recomendada para a maioria dos Latossolos pode não ser adequada para os Podzólicos, como, por exemplo, o terraceamento em nível.

Com maior frequência que os Latossolos, os Podzólicos ocorrem em relevos mais movimentados necessitando, quase sempre, de práticas de controle de erosão.

A exceção dos Cambissolos eutróficos das regiões secas, que ocorrem em relevo plano, os demais ocorrem em áreas mais acidentadas, podendo ser de rasos a profundos. Por causa desses aspectos, tendem a se erodir com maior facilidade e, quando rasos, frequentemente o horizonte C é exposto. Por seu comportamento variável, deve-se ter cautela na adoção de práticas conservacionistas sob pena de acelerar o processo erosivo, já bastante comum nesses solos. Os Cambissolos são, portanto, mais problemáticos que os Latossolos e Podzólicos de maneira geral, por serem mais siltosos. O somatório dos parâmetros estudados irá definir cada grupo e as ações de práticas de controle de erosão.

2.2 COR E MINERALOGIA

A cor do solo é um bom indicador de seu ambiente quer seja quanto à condição atual, quer seja quanto à sua formação. Solos mais escuros tendem a ser mais úmidos que aqueles de cores claras. De acordo com Resende et al. (1988), a cor reflete características mineralógicas básicas. Solos mais avermelhados ou mais amarelados, comparativamente com aqueles menos vermelhos ou amarelos, indicam presença de óxidos de Fe e Al que são agentes cimentantes e, portanto, modificadores da suscetibilidade à erosão. A posição do solo na topossequência quase sempre favorece o desenvolvimento da cor do solo, permitindo-se fazer inferência quanto à drenagem e, por conseguinte, servindo de ferramenta à seleção de práticas de manejo e conservação dos solos.

Quando a cor do solo tende para amarelada, há um aumento no teor do mineral de goethita, com uma conseqüente diminuição no teor

de hematita. Os Latossolos brasileiros apresentam a goethita associada à caulinita e à gibbsita, com reflexo direto na capacidade adsorptiva de P desses solos (Curi & Franzmeir, 1984, Resende, 1976). Os teores de óxidos de ferro e de alumínio são de grande importância, por favorecerem a agregação.

Os solos mais amarelados são mais duros (mais coesos) que os avermelhados ou roxos. Aqueles solos, em função do ambiente de formação, ou seja, uma condição mais úmida, organizam melhor as partículas de argila formando uma massa mais compacta, em que predomina a goethita e caulinita.

Por outro lado, as condições que favorecem a formação de hematita (ambiente mais quente, menos úmido e menos matéria orgânica), proporcionam deposições irregulares de óxido de ferro e alumínio ao redor dos grânulos, dando um aspecto mais granular e permeável, como acontece com os Latossolos Vermelho-Escuros e Roxos. Mesmo em relevo com pequenos declives a erosão em sulcos progride rapidamente nesses solos, juntamente com a tendência ao encrostamento. Neste caso, a permeabilidade pode ser reduzida, tanto pelo impacto das gotas de chuva, como pela formação de camadas pouco permeáveis pelo uso de máquinas agrícolas.

2.3 SATURAÇÃO POR BASES E/OU ALUMÍNIO

A saturação por bases, embora reflita a capacidade produtiva de um solo, por constituir um “reservatório” de nutrientes para as plantas, tem pouca relação com as perdas por erosão. No entanto, solos distróficos ou álicos poderão tornar-se pobres e mais ácidos, quando permeáveis em relevo plano, devido às perdas de nutrientes por lixiviação. Todavia, tanto esses solos quanto os eutróficos tendem igualmente a altas perdas de nutrientes por erosão, quando em relevo acidentado. Nos distróficos, a situação é mais drástica, uma vez que a camada superficial mais rica em matéria orgânica, ao ser arrastada pela chuva, deixa o solo com reduzida capacidade produtiva, como comprovado pela pesquisa. Com pequeno aumento de declive, pode haver substancial aumento da erosão de nutrientes, o que dificulta até o estabelecimento da vegeta-

ção, promovendo uma condição favorável para a identificação de perdas de solo e água.

2.4 TIPO DE HORIZONTE A

A relação entre tipo de horizonte superficial e suscetibilidade à erosão é dependente da textura, permeabilidade, teor de matéria orgânica e agentes cimentantes (óxidos de ferro e alumínio), estrutura e coesão, relevo, tipo de horizonte subsuperficial ou camada, cobertura vegetal, dentre outras características. O horizonte A, com teor de carbono orgânico muito baixo, sugere cautela por ser característica de solos muito arenosos (Areias Quartzosas). Embora sejam solos com alta permeabilidade, são facilmente compactados pela mecanização; se ocupam áreas de relevo suave ondulado (3-8%), as perdas por erosão podem ser significativas. Nesse tipo de horizonte superficial, deve-se optar por práticas que aumentem a matéria orgânica e melhorem a estrutura, como as práticas de caráter vegetativo e adubação verde.

2.5 TEXTURA

A importância da textura na escolha de práticas conservacionistas diz respeito diretamente a quantidade de solos arrastados pela erosão, uma vez que as partículas não são igualmente deslocadas pela água. De acordo com Bertoni & Lombardi Neto (1990), as partículas mais finas, vencida a força da coesão que as une, formando os agregados menores, são facilmente transportadas. Por outro lado, os maiores resistem à remoção, tendendo a se acumular na superfície, onde passam a reduzir a erosão, por reduzir o efeito do impacto das gotas de chuva. Um solo arenoso, com grandes espaços porosos, pode absorver, durante uma chuva de baixa intensidade, toda a água, não havendo dano; entretanto, devido a baixa produção de argila que atua como uma ligação entre as partículas grandes, pequena quantidade de enxurrada que escorre na superfície pode arrastar grande quantidade de solo. Já no solo argiloso, por causa dos menores espaços porosos, a penetração rápida de água é dificultada, favorecendo o escoamento superficial; contudo, a força de coesão das partículas é maior, o que faz aumentar a resistência à erosão. Segundo Resende (1985), o solo mais resistente à

erosão é aquele que apresenta a melhor combinação das duas características antagônicas: permeabilidade e coesão entre as partículas. De maneira geral, os solos que apresentam grande coesão entre partículas, tendem a apresentar, predominantemente, uma erosão do tipo laminar, enquanto a erosão em sulcos torna-se mais comum nos solos com pouca coerência. Os materiais mais siltosos apresentam grande erodibilidade. Os maiores teores de silte estão associados a solos mais jovens ou as partes mais profundas do perfil.

2.6 FASE DE VEGETAÇÃO E VEGETAÇÃO ATUAL

A fase de vegetação, componente indispensável da classe de solo expressa nos levantamentos pedológicos, é um indicativo de muitas características do solo, tais como, profundidade efetiva, fertilidade natural, condições de drenagem/permeabilidade, clima, etc. Já a vegetação atual dá uma idéia do grau de depauperamento do solo pelo uso.

Comparando-se um solo sob floresta e outro sob cerrado, tem-se a idéia das limitações químicas desses solos. Um exame minucioso da vegetação natural de um solo pode favorecer a escolha de práticas de conservação, de manejo que visem preservar os recursos desse solo.

Igualmente, a observação da vegetação atual mostra o grau de degradação de um solo. A retirada da vegetação original e sua substituição por outra mais exigente em nutrientes e/ou água, causa, quando não manejada devidamente, o empobrecimento do solo.

2.7 RELEVO

A topografia do terreno, representada pelo comprimento da rampa, pela declividade e forma de declive, exerce influência sobre a erosão, uma vez que o tamanho e a quantidade do material em suspensão arrastado pela água dependem diretamente da velocidade do escoamento. As perdas de solo, em geral, são mais pronunciadas por erosão que por lixiviação, principalmente nos solos mais acidentados.

As perdas por lixiviação, por sua vez, são mais importantes nos solos planos e muito permeáveis como os Latossolos e as Areias Quartzosas (Resende et al., 1988).

2.8 ESTRUTURA

As partículas de argila, silte e areia são arrançadas de maneira a formar agregados. Estes, de vários tamanhos e formas, alteram muitas das propriedades que seriam dados pela textura do solo em outras condições. Ao examinar a textura de solos com elevado teor de sódio, nas regiões de clima seco, observa-se com facilidade, a agregação de partículas de argila formando microagregados que se soldam uns aos outros e passam a constituir agregados maiores. Neste caso, o comportamento de um solo argiloso assemelha-se a um de textura média. Em outras regiões, entretanto, tendo-se ao invés de elevado teor de sódio, altos teores de óxidos de Fe e Al, esta agregação pode dar a massa de solo um aspecto “poento”, com permeabilidade muito alta, mesmo que o solo tenha cerca de 80 % de argila. Portanto, os teores de óxidos de Fe (hematita e goethita) e Al (gibsitita) são de grande importância por favorecerem a agregação.

Dessa forma, um exame detalhado da estrutura de um solo pode mudar a prática conservacionista observada.

2.9 EROSIVIDADE

A erosividade é a capacidade da chuva de erodir o solo, sendo função de suas características físicas (Hudson, 1971). Segundo esse autor, a intensividade de chuva é o parâmetro pluviométrico que exerce maior influência sob a erosão do solo, existindo, muitas vezes, uma correlação entre a quantidade de chuva e quantidade de solo erodido.

Muitos pesquisadores tem desenvolvido trabalhos sobre a redução nas perdas de solo e água pela erosão. Em tais trabalhos o rompimento da condição de solo desnudo tem promovido consideráveis reduções na erosão, ou seja, com um aumento de percentagem de cobertura vegetal do solo, as perdas de solo e água diminuíram acentuadamente.

Conforme estudos realizados por Bertol et al. (1987), Lopes et al. (1987), Amado et al. (1989), uma cobertura do solo em torno de 20 % proporcionou uma redução, de aproximadamente, 60% nas perdas de solo, em relação às perdas totais ocorridas no solo descoberto. Dados de Bertol et al. (1987) mostram que as perdas de solo podem ser reduzidas em até 80% com uma cobertura de solo de 60 %.

2.10 USO DO SOLO

A erosão acelerada torna-se um aspecto muito crítico em função de que praticamente todos os nutrientes estarão ligados ao ciclo orgânico, considerando-se que a erosão causada pelas primeiras chuvas nas áreas declivosas e submetidas a queima intensificam o empobrecimento do sistema.

As perdas de solo são aumentadas com a redução da cobertura dele. Dessa forma, em áreas com solos suscetíveis à erosão deve-se planejar o uso do solo de forma que sejam adotadas práticas corretas de controle em função da cultura a ser usada.

A cobertura vegetal é a proteção natural do solo contra a erosão, uma vez que impede que as gotas de chuva atinjam diretamente as superfícies do solo, reduzindo assim as perdas.

2.11 ERODIBILIDADE

Erodibilidade é o grau de facilidade com que um solo é erodido, portanto, depende de vários de seus atributos, como: textura, teor de matéria orgânica, estrutura, permeabilidade, declividade, comprimento de rampa e forma da encosta. Dessa forma, um solo com alta erodibilidade, sofrerá mais erosão que um com baixa erodibilidade, se expostos a uma mesma chuva.

Cada um dos atributos do solo que influi na erodibilidade é de grande importância na suscetibilidade à erosão. Isto quer dizer que mesmo pequena variação em um dos atributos pode alterar o comportamento de um solo, tornando-o mais ou menos erodível.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações feitas a respeito das práticas conservacionistas do solo, não têm o objetivo de estabelecer um critério, mais sim levantar alguns pontos julgados relevantes na análise das medidas a serem adotadas. É oportuno ressaltar que outros critérios pedológicos podem e devem ser acrescentados na análise, sempre visando preservar os recursos naturais e o potencial produtivos dos solos sem, contudo, degradá-los.

4 REFERÊNCIAS

- AMADO, T.J.C.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa do manejo do resíduo cultural da soja na redução das perdas de solo por erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, n. 2, p. 251-259, maio/ago. 1989.
- BERTOL, I.; COGO, N.P.; LEVIEN, R. Relações de erosão hídrica com métodos de preparo do solo, na ausência e na presença de cobertura por resíduo cultura do trigo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 187-192, maio/ago. 1987.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Icone, 1990. cap. 4.
- CAMARGO, M.N.; KLANT, E.; KAUFMAN, J.N. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.12, n. 1, p.11-33, 1987.
- Embrapa. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento**: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, 1988a. 67p. (Embrapa-SNLCS. Documentos, 11).
- CURI, N.; FRANZMEIR, D.P. Toposequence of oxisols from the Central Plateau of Brazil. **Soil Science Society of American Journal**, Madison, v.48, n.2, p.341-346, mar./apr. 1984.
- Embrapa. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Definição e notação de horizontes e camadas de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1988b. 54p. (Embrapa-SNLCS. Documentos, 3).
- HUDSON, N. **Soil conservation**. Ithaca: Cornell University Press, 1971. 320p.
- LOPES, P.R.C.; COGO, N.P.; CASSOL, E.A. Influência da cobertura vegetal morta na redução da velocidade de enxurrada e na distribuição de tamanho dos sedimentos transportados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.11, n. 2, p. 193-197, maio/ago. 1987.
- RESENDE, M. Aplicações de conhecimentos pedológicos à conservação de solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.128, p. 3-18, ago. 1985.
- RESENDE, M. **Mineralogy dremistry morphology and geomorphology of some soils of the Central Plateau of Brazil**. West Lafayette: Purdue University, 1976. 237 p. PhD Thesis.

RESENDE, M.; CURI, N.; SANTANA, D. **Pedologia e fertilidade do solo:** interações e aplicações. Brasília: Ministério da Educação/Lavras: ESAL/ Piracicaba: POTAFOS, 1988. 81p.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rua Dra. Sara Mesquita, 2270 Pici 60511-110 Fortaleza - Ceará
Telefone (0--85) 299.1800 Fax (0--85) 299.1833
www.cnpat.embrapa.br

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**



Trabalhando em todo o Brasil